

PENGARUH DOSIS KOMPOS FERMENTASI DAN PENGGUNAAN PUPUK HAYATI MIKORIZA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN BUNCIS (*Phaseolus vulgaris*. L)

Putri Amilda dan Aman Suyadi

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Masuk: 25 Februari 2013; Diterima: 15 April 2013

ABSTRACT

Research has been conducted in Bojongsari Village, Kembaran Subdistrict Banyumas Regency Central Java on \pm 3 month. The aim of research: To know dose of fermentation compost was best influenced on growth and yield of French bean. To know treatment of natural fertilizer mycorrhiza on influenced on growth and yield of French bean. To know the interaction's effect between fermentation compost dose and usage of biological fertilizer micorrhize on growth and yield of French bean.

This research represents polibag experiment with factorial pattern. Used design was Randomized Block Design (RBD) with four times replications. Each treatment plot number was 24. Each experimental plot comprised of three plants then total number of plant was 72. Tested factors were fermentation compost dose (15.000 kg/ha or 75 gram/polibag, 20.000 kg/ha or 100 gr/polibag, 25.000 kg/ha or 125 gram/polibag) and usage biological fertilizer mycorrhiza (without mycorrhiza and use mychorriza).

Research result showed that treatment of fermentation compost providing significant effect on number of pods. While on other variable studied such as plant length, the amount of leaf, the weight of the wet upper plant, the weight of fresh root and pods weight was not significantly influenced. Treatment of fermentation compost with dose of 125 gram/polibag represent best fermentation compost dose at this research. Treatment of biological fertilizer mycorrhiza was not significantly influenced on entire observed variables that where plant length, leaf number, the weight of the wet upper plant, the weight of fresh root and pods weight. There was interaction between treatment of compost fertilizer combination and natural fertilizer mychorrhiza on growth and yield of French bean at observed variable that were lower bunch weight that significantly different and not significantly different in plant length, leaf number, the weight of the wet upper plant, the weight of fresh root and pods weight.

Key words: Fermentation compost, mycorrhiza, french bean

PENDAHULUAN

Kebutuhan pangan terus meningkat sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk, termasuk di dalamnya kebutuhan akan sayuran, terutama komoditas sayuran yang berasal dari pertanian organik. Menurut Isnaini (2006) pemahaman tentang pertanian organik ada

dua yaitu pertanian organik dalam arti sempit dan dalam arti luas. Pertanian organik dalam arti sempit yaitu pertanian yang bebas dari bahan-bahan kimia, sedangkan dalam arti luas yaitu pertanian yang masih memberi toleransi penggunaan bahan kimia dalam batas-batas tertentu, misalnya penggunaan pupuk kimia dalam

jumlah yang terbatas. Sayuran organik banyak diminati masyarakat selain karena bebas dari residu bahan kimia juga meningkatkan citarasa dan kandungan gizi.

Sayuran merupakan salah satu jenis makanan yang sangat erat hubungannya dengan kesehatan manusia. Sayuran mengandung vitamin dan mineral yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan dan mempertahankan kesehatan tubuh manusia. Selain itu sayuran juga merupakan sumber serat kasar yang dapat membantu proses pencernaan dalam tubuh (Sunaryono dan Rismunandar, 1984)

Buncis merupakan jenis sayuran yang memiliki kandungan gizi cukup lengkap. Menurut Cahyono (2007) tiap 100 gram buncis mengandung 35,00 kal kalori; 2,40 gram protein; 0,20 gram lemak; 7,70 gram karbohidrat; 6,50 gram kalsium (Ca); 4,40 gram fosfor (P); 1,20 gram serat; 1,10 gram besi (Fe); 630,00 S1 vitamin A; 0,08 mg vitamin B1; 0,10 mg vitamin B2; 0,70 mg vitamin B3; 19,00 mg vitamin C dan 89 gram air.

Buncis mempunyai potensi ekonomi yang sangat baik, sebab peluang pasarnya cukup luas, baik pasar dalam negeri maupun ekspor. Negara-negara yang sering mengimpor buncis dari Indonesia adalah, Singapura, Hongkong, Australia, Malaysia dan Inggris. Bentuk-

bentuk buncis yang diekspor meliputi polong segar, didinginkan atau dibekukan dan berbentuk biji kering.

Menurut informasi yang diperoleh dari Pusdatin Kementan (2010), kontribusi buncis dalam konsumsi sayuran per kapita per tahun (%) berturut-turut 0.94% (2006), 0.89 % (2007) dan 0.94 % (2008), serta pertumbuhan mencapai 5.88%. Konsumsi kacang buncis di Indonesia setiap tahunnya mencapai 261.810 ton (Setianingsih dan Khairudin, 2000), sedangkan produksi buncis di Indonesia pada tahun 2000 sebesar 202.624 ton. Produksi tersebut belum dapat memenuhi kebutuhan pangan masyarakat mengingat jumlah penduduk yang terus meningkat (Badan Pusat Statistik, 2005).

Dekade terakhir ini menunjukkan bahwa segala upaya telah ditempuh untuk meningkatkan hasil buncis. Upaya peningkatan hasil dan daya hasil buncis dapat dilakukan dengan ekstensifikasi dan intensifikasi. Intensifikasi dapat dilakukan dengan perbaikan teknik budidaya antara lain dengan perbaikan pemupukan, misalnya dengan pupuk kompos fermentasi dan pupuk hayati mikoriza.

Pupuk kompos adalah bahan organik yang telah lapuk, seperti dedaunan, jerami, ilalang, rerumputan, dedak padi, batang jagung serta kotoran hewan. Bahan organik akan lapuk dan

busuk apabila dalam keadaan lembab, basah dan akan mengalami proses pelapukan dengan sendirinya. Proses penghancuran dan pelapukan bisa dipercepat melalui proses fermentasi, sehingga menghasilkan kompos bermutu baik dalam waktu singkat. Sebelum mengalami proses pelapukan, bahan organik yang berupa sisa tumbuhan dan kotoran hewan tidak dapat dimanfaatkan oleh tanaman karena unsur hara yang dikandungnya dalam bentuk terikat sehingga tidak dapat diserap oleh tanaman.

Agar dapat dimanfaatkan oleh tanaman bahan organik harus mengalami proses pelapukan. Selama proses pelapukan bahan organik akan terurai dan unsur hara akan terlepas menjadi bentuk yang tersedia sehingga dapat diserap oleh tanaman (Murbando, 1996).

Dalam penelitian ini akan digunakan kompos fermentasi dengan inokulum biang kompos (merk dagang) yang analisisnya dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisa Kompos Fermentasi dengan Inokulum Biang Kompos (Merk Dagang)

Kode	N. Total (% N)	P. Total (%P ₂ O ₅)	K. Total (%K ₂ O)
I	2.006	1.034	0.210
II	2.224	0.977	0.275
III	2.128	1.019	0.277
IV	2.119	1.001	0.254

Sumber : Lab. Ilmu Tanah, UNSOED (2003)

Dalam kaitannya dengan asosiasi simbiotik mutualisme, jamur mikoriza mempunyai beberapa manfaat bagi tanaman. Pupuk hayati yang mengandung jamur mikoriza berpotensi sebagai fasilitator penyediaan berbagai unsur hara bagi tanaman terutama fosfor, dapat memperbaiki kesehatan tanah melalui kemampuannya sebagai biokontrol yang mengendalikan berbagai penyakit asal tanah, dan sebagai pembenah tanah hayati (*soil bio-conditioner*) melalui kemampuan miselinya menstabilkan tanah (Simanungkalit, 1988).

Jamur mikoriza juga mampu meningkatkan toleransi tanaman terhadap kekeringan dan serangan patogen akar, sehingga asosiasi mikoriza dengan tanaman buncis sangat menguntungkan, terutama jika infeksi mikoriza terjadi pada awal pertumbuhan tanaman buncis. Infeksi mikoriza pada pertumbuhan awal tanaman buncis dapat mempercepat, meningkatkan toleransi terhadap kekeringan dan serangan patogen akar. Sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh dosis kompos fermentasi dan penggunaan pupuk hayati mikoriza bagi pertumbuhan dan

hasil tanaman buncis. Diduga ada saling tindak antara dosis kompos fermentasi 20.000 kg/ ha atau 100 gram / polibag dan perlakuan pupuk hayati mikoriza yang berpengaruh positif terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purwokerto, desa Bojong Sari, Kecamatan Kembaran, Kabupaten Banyumas pada ketinggian 110 meter dpl dengan jenis tanah latosol. Dilaksanakan selama \pm 3 bulan.

Bahan dan alat penelitian antara lain benih buncis varietas Perkasa, pupuk fermentasi Biang Kompos, pupuk hayati mikoriza, pestisida, polibag, bambu, timbangan analitik.

Penelitian merupakan percobaan polibag dengan menggunakan metode eksperimen yang dilakukan di lapang dengan pola faktorial. Faktor yang dicoba adalah:

1. Faktor pertama yaitu dosis kompos fermentasi terdiri atas tiga taraf, yaitu :
D1 : 15000 kg/ ha atau 75 gram / polibag
D2 : 20000 kg/ ha atau 100 gram / polibag
D3 : 25000 kg/ ha atau 125 gram / polibag
2. Faktor kedua yaitu penggunaan

mikoriza terdiri atas:

M1 : Tanpa menggunakan mikoriza;
dan

M2 : Menggunakan mikoriza

Perlakuan penelitian terdiri dari enam kombinasi. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan ulangan empat kali, sehingga jumlah petak percobaan sebanyak 24. Masing-masing petak percobaan terdiri dari 3 tanaman maka jumlah tanaman keseluruhan ada 72.

Variabel yang diamati adalah : panjang tanaman (cm), jumlah daun per tanaman (helai), bobot kering tanaman bagian atas (g), bobot kering tanaman bagian bawah atau akar (g), jumlah polong per tanaman (buah/polong), dan bobot polong per tanaman (g)

Data yang diperoleh dianalisis dengan uji F dan apabila hasil analisis ragam menunjukkan adanya keragaman ($F_{hitung} > F_{tabel}$) dilanjutkan uji DMRT 5 %.

Pelaksanaan penelitian meliputi:

1. Persiapan Media Tanam
 - a) Pembuatan media tanam dimulai dari pengambilan tanah yang akan digunakan untuk menanam buncis.
 - b) Polibag disiapkan sebanyak 72 buah yang bagian samping dan bawahnya dilubangi. Tanah yang telah disiapkan untuk penanaman

dicampur dengan kompos fermentasi, bobot tanah 10 kg dan bobot kompos fermentasi sesuai dengan perlakuan masing-masing, kemudian dimasukkan ke dalam polibag ukuran 45 x 50 cm. Polibag yang sudah diisi media kemudian ditempatkan di lahan sesuai dengan denah percobaan.

2. Penanaman

Sebelum penanaman, sebagian polibag diberi mikoriza sesuai dengan perlakuan yaitu 50 gram per polibag dan sebagian polibag tidak diberikan mikoriza sebagai kontrol. Masing-masing polibag ditanami dengan dua buah benih buncis.

3. Pemeliharaan

Pemeliharaan meliputi :

pemasangan lanjaran (turus), penyiangan, pemupukan, penyiraman, serta pengendalian hama dan penyakit

4. Panen

Tanaman buncis dipanen setelah berumur 50 hari setelah tanam dan dilakukan pada pagi hari. Pemanenan dilakukan setiap 3 hari sekali sebanyak 7 kali panen. Hal ini dimaksudkan agar diperoleh polong dengan tingkat kemasakan yang seragam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan Hasil analisis sidik ragam (uji F) Pengaruh Dosis Kompos Fermentasi dan Penggunaan Pupuk Hayati Mikoriza Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Buncis tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisa Statistik Pengaruh Dosis Kompos Fermentasi dan Penggunaan Pupuk Hayati Mikoriza terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Buncis

No	Variabel yang diamati	Dosis Kompos Fermentasi (D)	Penggunaan Mikoriza (M)	Saling tindak (D x M)
1	Panjang tanaman	tn	tn	tn
2	Jumlah daun per tanaman	tn	tn	tn
3	Bobot kering tanaman bagian atas	tn	tn	tn
4	Bobot kering tanaman bagian bawah atau akar	tn	tn	*
5	Jumlah polong per tanaman	*	tn	tn
6	Bobot polong per tanaman	tn	tn	tn

Keterangan : tn= tidak nyata; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan pengaruh dosis kompos fermentasi tidak berpengaruh nyata terhadap semua variabel kecuali jumlah

polong per tanaman sedangkan penggunaan pupuk hayati mikoriza tidak berpengaruh nyata terhadap semua variabel. Terdapat pengaruh saling tindak

yang berbeda nyata antara dosis kompos fermentasi dan penggunaan mikoriza pada variabel bobot kering tanaman bagian

bawah atau akar. Nilai rata - rata hasil analisis DMRT terhadap variabel disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Angka Rerata Hasil Analisa Data Pengaruh Dosis Kompos Fermentasi dan Penggunaan Pupuk Hayati Mikoriza terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Buncis

Perlakuan	Panjang Tanaman (cm)	Jml Daun per Tanaman (Helai)	Bobot Kering Tanaman Bagian Atas (g)	Bobot Kering Tanaman Bagian Bawah/akar (g)	Jml polong per Tanaman (polong)	Bobot Polong per Tanaman (g)
D1	237.081	57.500	10.068	1.439	10.791 b	55.588
D2	225.170	58.958	12.933	1.864	13.918 a	69.875
D3	214.223	55.436	14.239	1.651	14.124 a	67.146
F hit	1.331	0.1683	2.801	2.984	4.048*	1.677
F tabel	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68
DMRT 5%	0.560	0.574	2.848	0.275	2.074	13.089
M1	230.712	56.958	12.362	1.584	12.94	61.028
M2	220.271	57.638	12.464	1.718	12.95	67.378
F hit	0.833	0.019	0.005	0.892	0.000	0.882
F tabel	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54
DMRT 5%	21.089	9.179	2.713	0.262	1.975	12.468
D1M1	234.223	49.168	9.950	1.400 c	11.083	58.228
D2M1	221.565	65.833	10.833	1.500 c	13.000	60.318
D3M1	236.348	55.873	16.303	1.853 b	14.748	64.538
D1M2	239.940	65.833	10.185	1.478 c	10.500	52.948
D2M2	228.775	52.083	15.033	2.228 a	14.835	79.433
D3M2	192.0975	55.000	12.413	1.450 c	12.944	64.203
F hit	2.184	3.133	2.669	5.313*	0.763642	1.091
F tabel	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68
DMRT 5%	0.560	0.574	2.848	0.275	2.074	13.089

Keterangan :

Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang sama pada baris yang sama dan variabel yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%

* : Berbeda nyata

D1 : 15000 kg/ ha atau 75 gram / polibag

D2 : 20000 kg/ ha atau 100 gram / polibag

D3 : 25000 kg/ ha atau 125 gram / polibag

M1 : Tanpa menggunakan mikoriza

M2 : Menggunakan mikoriza

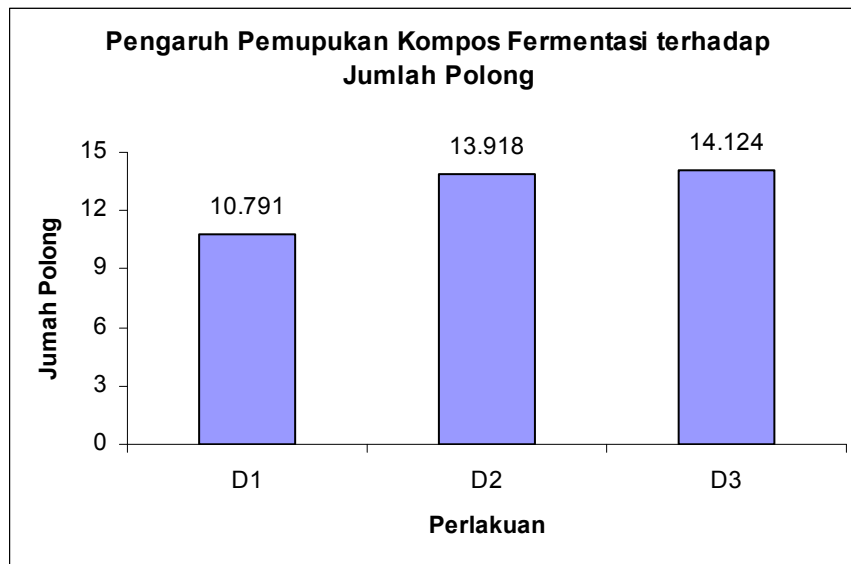
Pengaruh Dosis Kompos Fermentasi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Buncis

Berdasarkan analisis sidik ragam yang disajikan pada Tabel 2, pemberian

dosis kompos fermentasi yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap semua variabel kecuali jumlah polong. Hal ini diduga berkaitan dengan ketersediaan

unsur hara N dan P pada media tanam. Pada pemberian kompos fermentasi dengan dosis yang paling rendahpun kebutuhan unsur hara tanaman sudah dapat

terpenuhi. Sehingga walaupun dosis ditambahkan tidak terjadi perbedaan pada semua variabel yang diamati kecuali jumlah polong.



Gambar 1. Grafik Pengaruh Kompos Fermentasi terhadap Jumlah Polong Tanaman Buncis

Keterangan:

D1 : 15000 kg/ ha atau 75 gram / polibag

D2 : 20000 kg/ ha atau 100 gram / polibag

D3 : 25000 kg/ ha atau 125 gram / polibag

Perlakuan dosis kompos fermentasi menunjukkan berbeda nyata pada jumlah polong per tanaman. Perlakuan D2 dan D3 dengan dosis 120 gram dan 125 gram per polibag merupakan dosis kompos fermentasi yang menunjukkan jumlah polong buncis yang berbeda nyata pada penelitian ini yaitu 13.918 polong dan 14.124 polong (Tabel 3 dan Gambar 1). Hal ini diduga karena pengaruh unsur hara K pada pembentukan polong buncis, karena dengan semakin tinggi dosis kompos fermentasi yang diberikan unsur

hara K yang terkandung juga semakin tinggi.

Hal ini berhubungan dengan pertumbuhan vegetatif tanaman yaitu panjang tanaman, jumlah daun per tanaman dan bobot kering tanaman bagian atas. Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan D2 dan D3 menghasilkan panjang tanaman dan jumlah daun rendah tetapi bobot brangkasan atas perlakuan D2 dan D3 tergolong tinggi, hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan vegetatif sangat ideal untuk menopang

pertumbuhan generatif sehingga mampu menghasilkan jumlah polong per tanaman terbanyak yaitu 14.124 polong dan bobot kering tanaman bagian bawah atau akar tergolong sedang yaitu 1.651 gram

Selain itu, pemberian pupuk kompos fermentasi dapat memperbaiki struktur tanah menjadi lebih gembur, kegiatan jasad renih lebih lancar, pH tanah lebih baik sehingga unsur hara lebih tersedia.

Pengaruh Penggunaan Pupuk Hayati Mikoriza terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Buncis

Seperti yang tertera pada hasil analisa statistik Tabel 2 diatas, pemberian dosis pupuk hayati mikoriza tidak berpengaruh nyata terhadap semua variabel. Hal ini diduga karena pada penelitian ini tanpa perlakuan mikoriza pun tanaman sudah mampu menyerap unsur hara dari media tanam sesuai dengan kebutuhannya (seperti yang ditunjukkan pada perlakuan kontrol). Selain itu, perlakuan mikoriza biasanya menunjukkan pengaruh yang nyata pada media tanam yang miskin hara. Seperti yang dikatakan Octavitani (2009), karakteristik mikoriza ini memungkinkan tanaman untuk memperoleh air dan hara dalam kondisi lingkungan yang kering dan miskin unsur hara, serta memberikan perlindungan pada tanaman dari patogen akar. Daya tanggap

yang tinggi pada tanaman bermikoriza menyiratkan potensi mikoriza dalam meningkatkan produksi tanaman. Potensi mikoriza nampak jelas pada tanaman dengan sistem perakaran yang tidak berkembang baik dan pada tanaman yang diusahakan pada tanah-tanah bermasalah dan miskin unsur hara (Santoso, 1989)

Sistem perakaran tanaman buncis dengan bintil akarnya mampu menyerap unsur hara dengan baik sehingga pemberian mikoriza tidak meningkatkan penyerapan unsur hara sehingga pertumbuhan vegetatif dan generatif sama artinya tidak terjadi perbedaan pada variabel yang diamati.

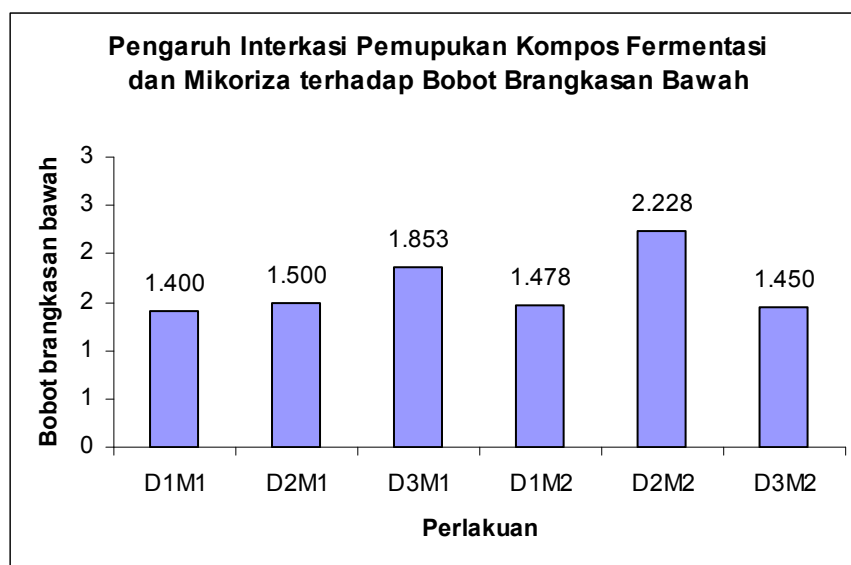
Saling Tindak antara Kompos Fermentasi dan Penggunaan Pupuk Hayati Mikoriza terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Buncis.

Tidak terjadi saling tindak antara pemberian dosis kompos fermentasi dan penggunaan mikoriza terhadap semua variabel yang diamati baik variabel pertumbuhan maupun hasil, kecuali pada bobot kering tanaman bagian bawah atau akar. Salah satu syarat hidup mikoriza adalah kaya akan bahan organik. Seperti yang dikatakan Sutedjo *dkk.* (2002), bahwa mikoriza berkemampuan menyerang organ-organ dalam tanah, hidup bertahan dengan bahan-bahan organiknya, tetapi sel-sel tanaman akan pulih kembali dan pada

gilirannya akan mempersingkat misellium cendawan. Kandungan bahan organik berhubungan dengan jumlah spora mikoriza, pada tanah yang mengandung bahan organik 1-2% ditemukan spora terbanyak sedangkan pada tanah yang memiliki bahan organik kurang dari 0,5% jumlah spora sangat rendah.

Pengaruh saling tindak pemupukan kompos fermentasi dan mikoriza terdapat pada variabel bobot kering tanaman bagian bawah atau akar. Mikoriza dapat berkembang baik pada media yang kandungan unsur haranya tidak terlalu

tinggi (Santoso, 1989), sehingga pada perlakuan D2M2 (Tabel 3 dan Gambar 1) menunjukkan bobot kering tanaman bagian bawah atau akar tertinggi yaitu 2. 228 gram berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan yang lain, hal ini diduga karena mikoriza yang diinokulasikan mampu berkembang dengan baik dan menginfeksi perakaran tanaman buncis. Pada akhirnya perakaran tumbuh dengan baik serta didukung adanya hifa eksternal mikoriza, yang menyebabkan total bobot keduanya mendukung bobot kering tanaman bagian bawah atau akar yang tinggi.



Gambar 2. Grafik Pengaruh Interaksi Kompos Fermentasi dan Pupuk Hayati Mikoriza terhadap Bobot Brangkasan Bawah Tanaman Buncis

Keterangan :

D1 : 15000 kg/ ha atau 75 gram / polibag
D2 : 20000 kg/ ha atau 100 gram / polibag
D3 : 25000 kg/ ha atau 125 gram / polibag
M1 : Tanpa menggunakan mikoriza
M2 : Menggunakan mikoriza

Selain itu, menunjukkan bahwa tanah yang digunakan untuk penelitian dengan penambahan kompos fermentasi menghasilkan media tanam yang memenuhi sifat fisik, kimia dan hayati yang optimum. Menurut Setyamidjaja (1993), pupuk adalah semua bahan yang diberikan pada tanah dengan maksud untuk mempertahankan sifat kimia, fisika dan hayati tanah, sehingga pemberian pupuk hayati mioriza tidak memberikan pengaruh yang nyata namun interaksi antara pupuk hayati mikoriza mikoriza dan kompos fermentasi memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot kering tanaman bagian bawah atau akar, hal ini berkaitan dengan distribusi fotosintat yang cenderung lebih banyak ke perakaran.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Penggunaan pupuk kompos fermentasi menunjukkan hasil berbeda nyata pada variabel jumlah polong per tanaman, dan perlakuan D2 atau 20.000 kg/ ha atau 125 gram / polibag memberikan jumlah polong tinggi yaitu 13.918 polong
2. Penggunaan pupuk hayati mikoriza tidak berpengaruh nyata variabel panjang tanaman, jumlah daun, jumlah

polong, bobot polong, bobot kering tanaman bagian atas dan bobot kering tanaman bagian bawah atau akar

3. Terdapat saling tindak antara pupuk kompos fermentasi 20.000 kg/1 ha atau 100 gram / polibag dan penggunaan pupuk hayati mikoriza yang memberikan bobot brangkasan bawah tanaman paling tinggi yaitu 2.228 gram

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2005, *Biro Pusat Stastistik*, Jakarta.
- Handayani, Nina E. 2008. Kajian Jarak Tanam dan Jumlah Biji Perlubang terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Buncis. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto. 47 hal (Tidak Dipublikasikan).
- Murbandono. L.,. 1996. *Membuat Kompos*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Octavitani, Nocie. 2009. *Pemanfaatan Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) sebagai Pupuk Hayati Untuk Meningkatkan Produksi pertanian* (on-line). <http://www.hayati-ip6.com/rudyet/indiv%202001/uwit yangyoyo.htm.%2013%20Desember%202000>. diakses 17November 2009.
- Santoso, D.A., 1989, *Teknik dan Metode Penelitian Mikoriza Vesikular-Arbuskular*, Laboratorium Biologi Tanah, Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 59 h.

- Setianingsih, T dan Khairudin. 1991. *Pembudidayaan Buncis Tipe Tegak dan Merambat*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Setyamidjaya, R. 1993. *Pupuk dan Pemupukan*. CV Simplek. Jakarta.
- Simanungkalit, R. D. M. 1988. Potensi MVA Dalam Peningkatan Produktivitas Tanaman Pangan. *Makalah Simposium Penelitian Tanaman Pangan II Bogor*. Balai Penelitian Sukamandi.
- Sunaryono, H dan Rismunandar. 1984. *Kunci Bercocok Tanam Sayur-sayuran Penting di Indonesia (Produksi Hortikultura II)*.
- Sutedjo, Mul Mulyani., 2002, *Pengantar Ilmu Tanah*, Rineka Cipta, Jakarta.